



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104102052 B

(45)授权公告日 2017. 11. 28

(21)申请号 201310726907.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.12.25

G02F 1/1343(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G02F 1/1333(2006.01)

申请公布号 CN 104102052 A

审查员 曹梦军

(43)申请公布日 2014.10.15

(30)优先权数据

10-2013-0035950 2013.04.02 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金治完 金政汉 郑容彬

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

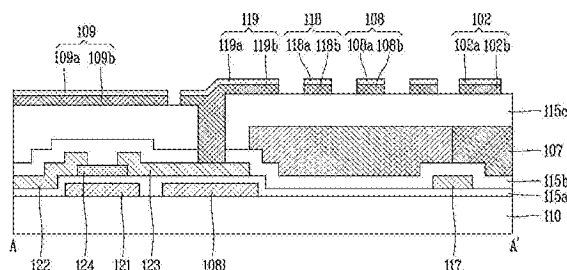
权利要求书2页 说明书10页 附图13页

(54)发明名称

液晶显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种液晶显示装置及其制造方法。本发明提供了一种用于高图像质量和高性能显示的具有TFT上滤色器(COT)结构的液晶显示装置,其中,遮光图案被形成为具有低反射率特性的上层和具有高透射率和高电导率特性的下层的双层结构以替代黑底,从而解决了图像质量和亮度问题。



1. 一种制造液晶显示装置的方法,该方法包括以下步骤:

在第一基板上形成彼此交叉的选通线和数据线以限定像素区;

在所述选通线和所述数据线之间的交叉区形成薄膜晶体管;

在所述第一基板的所述像素区内形成滤色器;

在所述第一基板的形成有所述滤色器的所述像素区内形成多个公共电极和多个像素电极;

在所述像素区的边界处形成遮光图案以起到黑底的作用;以及

将第二基板与所述第一基板附接,

其中,所述公共电极、所述像素电极和所述遮光图案被形成为上层和下层的双层结构,所述上层具有陶瓷、金属氧化物或半导体材料中的一个的低反射率和低透射率材料,所述下层具有铜、铝、镍、钛、钼或其合金中的一个的低透射率和低电阻率材料,

其中,所述遮光图案包括:在所述数据线的上部处形成的以覆盖所述数据线的第二遮光图案;以及在所述像素区的垂直边界处以平行于所述选通线的方向分别在所述选通线和公共线的上部处形成的第一遮光图案和第三遮光图案,

其中,所述第一遮光图案的一端和所述多个公共电极的一端与所述第二遮光图案相连接,

其中,所述多个像素电极的一端与所述第三遮光图案相连接,并且

其中,在与所述第三遮光图案平行的方向上、与所述第三遮光图案相邻的位置形成所述第一遮光图案。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,在与所述选通线平行的方向上、与所述选通线的上侧或下侧相邻的位置形成所述公共线。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二遮光图案与通过第二接触孔露出的所述公共线电连接,并且所述第二遮光图案在其下部与所述选通线的一部分相交叠。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第三遮光图案与通过第一接触孔露出的所述薄膜晶体管的漏极电连接,并且所述第三遮光图案在其下部与所述公共线的一部分相交叠。

5. 一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:

位于第一基板上的选通线和数据线,它们彼此交叉以限定像素区;

位于所述选通线与所述数据线之间的交叉区域处的薄膜晶体管;

位于所述第一基板的所述像素区内的滤色器;

位于所述第一基板的形成有所述滤色器的所述像素区内的多个公共电极和多个像素电极;

位于所述像素区的边界处起到黑底的作用的遮光图案;以及

与所述第一基板面对地附接的第二基板;

其中,所述公共电极、所述像素电极和所述遮光图案具有上层和下层的双层结构,所述上层具有陶瓷、金属氧化物或半导体材料中的一个的低反射率和低透射率材料,所述下层具有铜、铝、镍、钛、钼或其合金中的一个的低透射率和低电阻率材料,

其中,所述遮光图案包括:在所述数据线的上部处形成的以覆盖所述数据线的第二遮光图案;以及在所述像素区的垂直边界处以平行于所述选通线的方向分别在所述选通线和

公共线的上部处形成的第二遮光图案和第三遮光图案，

其中，所述第一遮光图案的一端和所述多个公共电极的一端与所述第二遮光图案相连接，

其中，所述多个像素电极的一端与所述第三遮光图案相连接，并且，

其中，在与所述第三遮光图案平行的方向上、与所述第三遮光图案相邻的位置形成所述第二遮光图案。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其中，所述第二遮光图案与通过第二接触孔露出的所述公共线电连接，并且所述第二遮光图案在其下部与所述选通线的一部分相交叠。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，其中，所述第三遮光图案与通过第一接触孔露出的所述薄膜晶体管的漏极电连接，并且所述第三遮光图案在其下部与所述公共线的一部分相交叠。

8. 根据权利要求5所述的液晶显示装置，所述液晶显示装置还包括在所述第一遮光图案上的柱状间隔体。

液晶显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置及其制造方法,具体地,涉及一种具有TFT上滤色器(COT)结构的液晶显示装置及其制造方法,在COT结构中,滤色器与薄膜晶体管一起形成在阵列基板上。

背景技术

[0002] 一般来讲,液晶显示装置是这样一种显示装置,其中向以矩阵形式布置的像素单独地提供根据像素信息的数据信号以调节像素透光率,从而显示期望的图像。

[0003] 因此,液晶显示装置可包括其中像素以矩阵形式布置的液晶板和配置为驱动像素的驱动单元。

[0004] 液晶显示板可包括彼此相接的薄膜晶体管阵列基板和滤色器基板以在彼此面对时保持相同的单元间隙,以及形成在阵列基板和滤色器基板之间的单元间隙内的液晶层。

[0005] 这里,公共电极和像素电极形成在其中阵列基板和滤色器基板彼此连接的液晶板上以向液晶层施加电场。

[0006] 因此,如果在向公共电极施加电压的状态下对施加到像素电极上的数据信号的电压进行控制,那么由于介电各向异性,液晶层中的液晶根据公共电极和像素电极之间的电场而发生旋转以对于每个像素来说允许光透过或被阻挡,从而显示文本或图像。

[0007] 图1是示例性示出典型的液晶显示装置的截面结构的图,其中,为了便于解释,将数据线区的截面结构的一部分作为示例示出。

[0008] 参见图1,典型液晶显示装置可被配置为具有形成在两片玻璃基板5和10之间的液晶层(未示出),同时对于玻璃基板通过柱状间隔体40保持单元间隙。

[0009] 在下玻璃基板10上形成以垂直和水平方向布置以限定像素区的选通线(未示出)和数据线17,并且在选通线和数据线17之间的交叉区域形成有作为开关元件的薄膜晶体管。

[0010] 这里,虽然图中未示出,但是多个像素电极和公共电极可交替地形成在像素区内。

[0011] 此外,薄膜晶体管可包括与选通线连接的栅极、与数据线连接的源极和与像素电极连接的漏极。另外,薄膜晶体管可包括用于在构成元件之间绝缘的多个绝缘层15a、15b和15c,以及被配置为通过施加到栅极的栅电压在源极与漏极之间形成导电沟道的有源图案。

[0012] 在上玻璃基板5上形成有滤色器阵列,并且滤色器阵列包括黑底6、滤色器7和涂覆层9。

发明内容

[0013] 一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括:位于第一基板上的选通线和数据线,它们彼此交叉以限定像素区;位于所述选通线与所述数据线之间的交叉区域处的薄膜晶体管;位于所述第一基板的所述像素区内的滤色器;位于形成有所述滤色器的所述第一基板的所述像素区内的多个公共电极和像素电极;位于所述像素区的边界处起到黑底的作用的

遮光图案;以及与所述第一基板面对地附接的第二基板;其中,所述公共电极、所述像素电极和所述遮光图案具有上层和下层的双层结构,所述上层具有低反射率特性,所述下层具有低透射率和高电导率特性。

[0014] 这里,所述上层可由低反射率和低透射率材料形成。

[0015] 所述下层可由低透射率和低电阻率材料形成。

[0016] 所述上层可由陶瓷、金属氧化物或半导体材料中的一种形成。

[0017] 所述下层可由铜、铝、镍、钛、钼及其合金中的一种形成。

[0018] 此外,一种制造液晶显示装置的方法,该方法包括以下步骤:在第一基板上形成彼此交叉的选通线和数据线以限定像素区;在所述选通线和所述数据线之间的交叉区形成薄膜晶体管;在所述第一基板的所述像素区内形成滤色器;在形成有所述滤色器的所述第一基板的所述像素区内形成多个公共电极和像素电极;在所述像素区的边界处形成遮光图案以起到黑底的作用;以及将第二基板与所述第一基板附接,

[0019] 其中,所述公共电极、所述像素电极和所述遮光图案被形成为上层和下层的双层结构,所述上层具有低反射率特性,所述下层具有低透射率和高电导率特性。

[0020] 这里,上述方法还可包括在与所述选通线平行的方向上、与所述选通线的上侧或下侧相邻的位置形成公共线。

[0021] 这里,所述遮光图案可包括:被形成为在所述数据线的上部覆盖所述数据线的所述第一遮光图案;以及在所述像素区的垂直边界处以平行于所述选通线的方向分别形成在所述选通线和所述公共线的上部的第二遮光图案和第三遮光图案。

[0022] 这里,形成在所述多个公共电极和所述数据线的上部的所述第一遮光图案的一端可以与平行于所述选通线的所述第二遮光图案相连接,并且所述第二遮光图案可以在其下部与所述选通线的一部分相交叠。

[0023] 所述多个像素电极的一端可以与平行于所述选通线的所述第三遮光图案相连接,并且所述第三遮光图案可以在其下部与所述公共线的一部分相交叠。

[0024] 所述上层可由低反射率和低透射率材料形成,例如,陶瓷、金属氧化物或半导体材料。

[0025] 所述下层可由低透射率和低电阻率材料形成,例如,铜、铝、镍、钛、钼及其合金。

[0026] 在根据本发明的一种液晶显示装置及其制造方法中,提供了一种用于高图像质量和高性能显示的具有TFT上滤色器(COT)结构的液晶显示装置,其中,遮光图案形成为具有低反射率特性的上层和具有高透射率和高电导率特性的下层的双层结构以替代黑底,从而解决了图像质量和亮度问题。

[0027] 具有这种双层结构的遮光图案具有与现有技术中的低电阻率电极相似的电特性,同时具有低反射率和低透射率特性,因此,仅采用双层就能够实现电极120,因此,具有能够摆脱电极应当形成为多层或具有大于三层的高厚度的束缚的特性。此外,相比于多层电极,双层结构的遮光图案在成本和工艺方面具有优势。

附图说明

[0028] 所包括的用来提供对本发明的进一步理解并与说明书结合且构成说明书的一部分的附图对本发明的实施方式进行说明并与说明书一起用来解释本发明的原理。其中:

- [0029] 图1是示例性示出典型的液晶显示装置的截面结构的图；
- [0030] 图2是示例性示出根据本发明实施方式的液晶显示装置的截面的图；
- [0031] 图3是示例性示出根据本发明实施方式的液晶显示装置中的阵列基板的一部分的图；
- [0032] 图4是示例性示出沿着根据本发明实施方式的图3所示的阵列基板的A-A'线的截面的图；
- [0033] 图5是示例性示出根据本发明实施方式的液晶显示装置中的遮光图案的双层结构的图；
- [0034] 图6A至6F是顺序地示出制造根据本发明实施方式的图3所示的阵列基板的过程的平面图；
- [0035] 图7A至7F是顺序地示出制造根据本发明实施方式的图4所示的阵列基板的过程的平面图；
- [0036] 图8是示例性示出利用根据本发明实施方式的液晶显示装置的立体图像显示装置结构的图。

具体实施方式

[0037] 以下将会结合附图描述根据本发明优选的实施方式的液晶显示装置及其制造方法,使得本发明所属的本领域技术人员能够容易地对其进行实施。

[0038] 通过参考附图随后详细描述的实施方式并结合附图将会清楚理解本发明的优点和特征以及实现这些优点和特征的方法。但是,本发明不应被解释为受到这些示例性实施方式的限制而是能够以各种形式实施。应当理解,所提出的实施方式仅用来使本发明充分公开,并且也允许本领域技术人员全面了解本发明。本发明仅通过权利要求进行限定。此外,在整个说明书中的相同或相似的符号或数字表示相同或相似的组件。

[0039] 图2是示例性示出根据本发明实施方式的液晶显示装置的截面的图,其中,为了便于解释,将数据线区的截面结构的一部分作为示例进行说明。

[0040] 此外,图3是示例性示出根据本发明实施方式的液晶显示装置中的阵列基板的一部分的图,其中,将面内切换(IPS)液晶显示装置结构的一部分作为示例进行说明。但是,本发明并非必须局限于面内切换型液晶显示装置。

[0041] 这里,虽然在实际的液晶显示装置中存在由N条选通线和M条数据线交叉形成的M×N个像素,但为了便于解释,在图中仅作为示例对一个像素进行说明。

[0042] 图4是示例性示出沿着根据本发明实施方式的图3所示的阵列基板的A-A'线的截面的图。

[0043] 如图3和4所示,在公共电极和像素电极具有弯曲结构的情况下,液晶分子在两个方向上布置以形成双畴,从而比单畴进一步增强了视角特性。但是,没有必要将本发明局限于具有双畴结构的面内切换型液晶显示装置,本发明也可以应用于具有大于双畴的多畴结构的面内切换液晶显示装置。此外,根据本发明的公共电极和像素电极可不具有这种弯曲结构。

[0044] 参见图2至4,根据本发明实施方式的液晶显示装置可被配置为具有形成在两片玻璃基板105和110之间的液晶层(未示出),同时对于玻璃基板通过柱状间隔物140保持单元

间隙。

[0045] 此时,根据本发明实施方式的阵列基板110可被配置为具有TFT上滤色器(COT)结构,在该结构中滤色器107与薄膜晶体管一起形成,其中在像素区的水平和垂直边界处形成有遮光图案102、109和119。

[0046] 这里,在垂直和水平方向上布置以限定像素区的选通线116和数据线117形成在阵列基板110上。换句话说,选通线116从选通驱动器(未示出)提供扫描信号,数据线117从数据驱动器(未示出)提供视频信号。通过在选通线和数据线之间插入第一绝缘层115a,选通线116和数据线117彼此交叉以限定像素区。

[0047] 此外,作为开关元件的薄膜晶体管形成在选通线116和数据线117之间的交叉区域,并且用于产生水平电场以驱动液晶分子的公共电极108和像素电极118被交替地形成在像素区内。

[0048] 响应于选通线116的扫描信号,薄膜晶体管保持充入到像素电极118的数据线117上的视频信号。为此,薄膜晶体管可包括与选通线116连接的栅极121、与数据线117连接的源极122,以及与像素电极118连接的漏极123。此外,薄膜晶体管可包括用于在构成元件之间绝缘的多个绝缘层115a、115b和115c,以及被配置为通过施加到栅极121的选通电压在源极122和漏极123之间形成导电沟道的有源层124。

[0049] 此时,如上所述,根据本发明,公共电极108、像素电极118和数据线117可形成为具有弯曲结构以形成在液晶分子驱动方向上具有对称性的多畴结构,因此,由于液晶的双折射特性而造成的异常光可相互抵消,从而使色偏移现象最小化。换句话说,由于液晶分子的双折射特性,根据观看液晶分子的视角可产生色偏移,尤其是在液晶分子的短轴方向上观察到黄色偏移,在液晶分子的长轴方向上观察到蓝色偏移。因此,当以合适的方式设置液晶分子的短轴和长轴时,能够补偿双折射值,从而减小色偏移。

[0050] 公共电极108可形成为具有低反射率特性上公共电极108a和具有低透射率和高电导率特性的下公共电极108b的双层结构。形成在多个公共电极108和数据线117的上部的第一遮光图案102的一端与平行于选通线116的第二遮光图案109连接,并且第二遮光图案109在其下部与选通线116的一部分交叠。这里,第二遮光图案109与通过第二接触孔140b露出的公共电极108电连接。

[0051] 像素电极118可由与公共电极108相同的材料形成在与公共电极108相同的平面上。换句话说,像素电极118可形成为具有低反射特性的上像素电极118a和具有低透射率和高电导率特性的下像素电极118b的双层结构。多个像素电极118的一端与平行于选通线116的第三遮光图案119连接,并且第三遮光图案119在其下部与公共线1081的一部分交叠。此时,第三遮光图案119与通过第一接触孔140a露出的薄膜晶体管的漏极123电连接。

[0052] 如上所述,根据本发明的实施方式,公共电极1081是通过在阵列处理期间对栅极121和选通线116进行构图的掩模在与选通线116平行的方向上由低电阻材料钼(Mo)或钼合金形成的,并且通过第二接触孔140b与公共电极108电连接,从而降低了公共电极108的负载。因此,有可能能够降低图像的串扰。

[0053] 这里,第二接触孔140b是针对每个像素形成的,但是没有必要将本发明局限于此,而是可以随意选择第二接触孔的形成位置和数量。

[0054] 参考电压,也就是用于驱动液晶的公共电压通过公共线1081被施加到公共电极

108。因此,在施加有像素电压信号的像素电极118与施加有公共电压的公共电极108之间形成了水平电场。位于阵列基板110和上基板108之间并通过该水平电场以水平方向布置的液晶分子由于介电各向异性而发生旋转。此外,对于透射像素区的透光率根据液晶分子的旋转角度发生变化,从而实现了图像。

[0055] 另一方面,根据本发明的实施方式,滤色器107形成在与薄膜晶体管相同的阵列基板110上,因此形成了COT结构。

[0056] 作为示例,对于滤色器107,红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器可沿着选通线116顺序地重复,相反,可以以类似的方式沿着数据线117重复。红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器形成一个单位像素,并且一个单位像素经由通过红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器发出的彩色光来显示预定颜色的图像。

[0057] 具有根据本发明实施方式的上述构造的液晶显示装置的特征在于去除了黑底,因此上述遮光图案102、109和119由位于像素区的水平和垂直边界上的不透明导电材料形成。

[0058] 第一遮光图案102形成为在数据线117上部覆盖数据线117,从而防止相邻像素间的色偏移。

[0059] 第二遮光图案109和第三遮光图案119沿着与选通线116平行的方向在像素区的垂直边界分别形成在选通线116和公共线1081的上部,并且第二和第三遮光图案109和119被形成为与相邻像素的第二和第三遮光图案109和119分离或连接。

[0060] 这里,当在阵列基板110上形成公共电极108和像素电极118时,遮光图案102、109和119可形成为具有与公共电极108和像素电极118类似的上层和下层的双层结构,其中,上层具有低反射率特性,下层具有低透射率和高电导率特性。换句话说,第一遮光图案102可形成为双层结构,其中上面的第一遮光图案102a具有低反射率特性,下面的第一遮光图案102b低透射率和高电导率特性;第二遮光图案109可形成为双层结构,其中上面的第二遮光图案109a具有低反射率特性,下面的第二遮光图案109b具有低透射率和高电导率特性。此外,第三遮光图案119可形成为双层结构,其中上面的第三遮光图案119a具有低反射率特性,下面的第三遮光图案119b具有低透射率和高电导率特性。

[0061] 作为参考,在现有技术中,例如铝、镍、钛、钼及其合金的不透明电极和例如氧化钛(ITO)的透明电极被广泛用于线电极。在应用黑底的模型中,典型的黑底起到了遮光层的作用,因此不存在关于电极的光学特性问题。

[0062] 但是,随着显示器产品的发展,实现高图像质量和通过低成本增强价格竞争力的要求是基本需求。作为这种努力的一部分,在材料、过程开发和设计改进等各个方面已经进行了大量努力。在高性能高图像质量显示器产品的发展中已经开发出了去除黑底以增强显示器产品的亮度并通过加强透射率来提高背光的效率的无黑底模型。

[0063] 然而在这种无黑底模型中,增加了露出电极的面积,因此,具有高电导率特性的电极中的高反射率会对图像质量和亮度产生影响。换句话说,不透明电极基本上具有光泽度以表现出高反射率特性,而透明电极具有低反射率,但是由于其高透射率而在对比度方面不能应用。

[0064] 在这方面,为了增强图像质量和产品亮度,需要具有优良光学特性例如低反射率和低透射率并具有高电导率特性的电极材料作为电极。此外,需要小于600Å的厚度以将它们应用于公共电极和像素电极,但是用单一材料形成这样的厚度以满足低反射率、低透射

率以及高电导率特性可能是困难的。

[0065] 因此,起到黑底作用的遮光图案102、109和119被形成为如上所述的双层结构,其中,由于上电极对整体反射率特性的贡献,将低反射率和低透射率材料应用到上电极,并且由于下电极对整体透射率特性的贡献,将低透射率和低电阻率材料应用到下电极。

[0066] 换句话说,上电极与电极的反射率直接相关,因此需要低反射率特性,并且也需要低透射率特性以减小下电极的反射。此外,下电极与电极的整体透射率和反射率直接相关,因此,具有低透射率和高电导率特性的基于金属的材料可应用到下电极,并且如果考虑到穿过上电极的光的反射而使反射率低,那么整体反射率将减小。

[0067] 图5是示例性示出根据本发明实施方式的液晶显示装置中的遮光图案的双层结构的图。

[0068] 参见图5,其特征在于构成根据本发明实施方式的遮光图案的双层结构的电极120被形成为具有低反射率特性的上层120a和具有低透射率和高电导率特性的下层120b的双层结构。

[0069] 这里,图中箭头(1)示例性表示从外部入射到上层120a的光路径,箭头(2)示例性表示从内部入射到下层120b的光路径。

[0070] 上层120a对整体反射率特性做出贡献,因此,可向上层120a应用低反射率和低透射率材料,例如,陶瓷材料、金属氧化物材料或半导体材料。此外,下层120b对整体透射率和反射率特性做出贡献,因此,可向下层120b应用低透射率和低电阻率材料,例如,铜、铝、镍、钛、钼或其合金。

[0071] 具有这种双层结构的电极120具有与现有技术中的低电阻率电极相似的电特性,而且同时具有低反射率和低透射率特性,因此,仅采用双层就能够实现,因此,具有能够摆脱电极应当形成为多层或具有大于三层的高厚度的束缚的特性。

[0072] 例如,当上层120本身的片电阻、透射率和反射率分别是1419.28ohm/sq.、58.48%和11.31%,并且下层120b本身的片电阻、透射率和反射率分别是46.6ohm/sq.、12.11%,和42.97%时,具有由上层120a和下层120b组成的双层结构的电极120的片电阻、透射率和反射率分别被测量为38.80ohm/sq.、7.76%和32.55%。此时,上层120a、下层120b和具有双层结构的电极120的厚度分别为250 Å、300 Å和550 Å。

[0073] 以下,将会结合附图详细描述制造根据本发明实施方式的液晶显示装置的方法。

[0074] 图6A至6F是顺序地示出制造根据本发明实施方式的图3所示的阵列基板的过程的平面图。

[0075] 图7A至7F是顺序地示出制造根据本发明实施方式的图4所示的阵列基板的过程的平面图。

[0076] 如图6A和7A所示,在由透明绝缘材料(例如玻璃)制成的阵列基板110上形成栅极121、选通线116和公共线1081。

[0077] 此时,通过在阵列基板110的整个表面上沉积第一导电层,然后通过光刻工艺对该第一导电层进行选择性地蚀刻来形成栅电极121、选通线116和公共线1081。

[0078] 这里,可由低电阻率不透明导电材料,例如铝(Al)、铝(Al)合金、钨(W)、铜(Cu)、铬(Cr)、钼(Mo)、含有MoTi的钼(Mo)合金等来形成第一导电层。此外,第一导电层可形成为其中沉积有两种或更多种类型的低电阻率导电材料的多层结构。

[0079] 这里,公共电极1081可形成为在位置上与选通线116的上侧或下侧相邻,并且形成在与选通线116基本平行的方向上。但是,本发明没有必要局限于此。

[0080] 接下来,如图6B和7B所示,在形成有栅极121、选通线116和公共线1081的阵列基板110的整个表面上形成第一绝缘层115a、非晶硅薄层和n+非晶硅薄层。

[0081] 然后,通过光刻工艺选择性地去除非晶硅薄层和n+非晶硅薄层,从而在阵列基板110的栅极121的上部形成由非晶硅薄层制成的有源层124。

[0082] 此时,在有源层上形成由n+非晶硅薄层制成并以与有源层基本相同的方式构图的n+非晶硅薄层图案(未示出)。

[0083] 接下来,如图6C和7C所示,在形成有有源层124和非晶硅薄层图案的阵列基板110的整个表面上形成第二导电层。

[0084] 这里,可由低电阻率不透明材料,例如,铝、铝合金、钨、铜、铬、钼、含有MoTi的钼合金等形成第二导电层以形成源极、漏极和数据线。此外,第二导电层可形成为其中沉积有两种或两种以上类型的低电阻率导电材料的双层结构。

[0085] 然后,通过光刻工艺选择性地去除n+非晶硅薄层和第二导电层,从而在有源层上形成由第二导电层制成的源极122和漏极123。

[0086] 此外,通过光刻工艺在阵列基板110上形成用于与选通线116一起限定像素区的数据线117。

[0087] 这里,在有源层124上形成用于在有源层的源/漏区与源/漏极122、123之间产生欧姆接触的由n+非晶硅薄层制成的欧姆接触层(未示出)。

[0088] 数据线117可以与随后形成的公共电极和像素电极一起形成为具有弯曲的结构,这时,可形成为具有在液晶分子的驱动方向上具有对称性的多畴结构。

[0089] 这里,以通过两个掩模工艺分别形成有源层124、欧姆接触层和数据线,也就是源极122、漏极123和数据线117的情况为例,但没有必要将本发明局限于此。也可以利用半色调掩模或衍射掩模的一个掩模工艺来形成欧姆接触层和数据线。

[0090] 接下来,如图6D和7D所示,在阵列基板110的整个表面上形成第二绝缘层115b。

[0091] 这里,可由无机绝缘层例如氮化硅(SiNx)或氧化硅(SiO₂),或者有机绝缘层例如光敏亚克力来形成第二绝缘层115b。

[0092] 然后,在形成有第二绝缘层115b的阵列基板110的像素区内形成红色、绿色和蓝色滤色器107。

[0093] 例如,在形成有第二绝缘层115b的阵列基板110的整个表面上涂覆红色颜料,然后通过光刻工艺对红色颜料进行构图以在红色子像素内形成红色滤色器。然后,在形成有红色滤色器107a和红色层的阵列基板110的整个表面上涂覆绿色颜料,然后通过光刻工艺对绿色颜料进行构图以在绿色子像素内形成绿色滤色器。然后,在形成有绿色滤色器的阵列基板110的整个表面上涂覆蓝色颜料,然后通过光刻工艺对蓝色颜料进行构图以在蓝色子像素内形成蓝色滤色器。但是,本发明没有必要局限于滤色器107的这种形成顺序。

[0094] 接下来,如图6E和7E所示,在形成有滤色器107的阵列基板110的整个表面形成第三绝缘层115c。

[0095] 然后,通过光刻工艺选择性地去除第一、第二和第三绝缘层115a、115b和115c以形分量别用于露出漏极123和公共线1081的第一接触孔140a和第二接触孔140b。

[0096] 这里,如上所述,对于每个像素都形成第二接触孔140b,但本发明没有必要局限于此,而是可以自由选择第二接触孔140的形成位置和数量。

[0097] 接下来,参见图6F和7F,在形成有第三绝缘层115c的阵列基板110的整个表面上形成第三导电层和第四导电层。

[0098] 第三导电层和第四导电层可形成具有如上所述的双层结构的公共电极、像素电极和遮光图案,其中构成上电极的第三导电层对整体反射率特性做出贡献,因此,可将低反射率和低透射率材料,例如,陶瓷、金属氧化物或半导体材料应用于第三导电层。此外,构成下电极的第四导电层对整体透射率和导电率特性做出贡献,因此,可将低电阻率材料,例如,铜、铝、镍、钛、钼或其合金应用于第四导电层。

[0099] 然后,通过光刻工艺选择性地去掉第三导电层和第四导电层以在像素区内形成由第三导电层和第四导电层制成的多个公共电极108和像素电极118。

[0100] 这里,通过光刻工艺选择性地去掉第三导电层和第四导电层以在像素区的水平边界处形成第一遮光图案102从而覆盖数据线117,并且在与选通线116平行的方向上在像素区的垂直边界处形成第二和第三遮光图案109、119。

[0101] 如上所述,公共电极108可形成成为上公共电极108a和下公共电极108b的双层结构,其中,上公共电极108a具有低反射率特性,下公共电极108b具有低透射率和高电导率特性。形成在多个公共电极108和数据线117的上部的第一遮光图案102的一端与平行于选通线116的第二遮光图案109连接,并且第二遮光图案109与选通线116的一部分在其下部交叠。此时,第二遮光图案109与通过第二接触孔140b露出的公共线1081电连接。

[0102] 像素电极118可由与公共电极108相同的材料形成在与公共电极108相同的平面上。换句话说,像素电极118可形成成为具有低反射率特性的上像素电极118a和具有低透射率和高电导率特性的下像素电极118b的双层结构。多个像素电极118的一端与平行于选通线116的第三遮光图案119连接,并且第三遮光图案119与公共电极1081的一部分在其下部交叠。这里,第三遮光图案119与通过第一接触孔40a露出的薄膜晶体管的源极123电连接。

[0103] 此外,第一遮光图案102、第二遮光图案109和第三遮光图案119可形成成为具有与公共电极108和像素电极118类似的上层和下层的双层结构,其中,上层具有低反射率特性,下层具有低透射率和高电导率特性。换句话说,第一遮光图案102可形成成为具有上第一遮光图案102a和下第一遮光图案102b的双层结构,其中,上第一遮光图案102a具有低反射率特性,下第一遮光图案102b具有低透射率和高电导率特性,第二遮光图案109可形成成为具有上第二遮光图案109a和下第二遮光图案109b的双层结构,其中,上第二遮光图案109a具有低反射率特性,下第二遮光图案109b具有低透射率和高电导率特性。此外,第三遮光图案119可形成成为具有上第三遮光图案119a和下第三遮光图案119b的双层结构,其中,上第三遮光图案119a具有低反射率特性,下第三遮光图案119b具有低透射率和高电导率特性。

[0104] 然后,虽然在图中未示出,但在利用柱状间隔体保持预定单元间隙的状态下通过形成在显示区的边缘处的密封剂将如上所述配置的阵列基板110与上基板面对地粘接起来。

[0105] 具有根据本发明实施方式的上述配置的液晶显示装置可应用于偏振眼镜型立体图像显示装置的图像板,此时,第二和第三遮光图案形成黑条纹,从而起到解决偏振眼镜型立体图像显示装置中的垂直视角问题的作用。

[0106] 图8是示例性示出利用根据本发明实施方式的液晶显示装置的立体图像显示装置结构的图。

[0107] 首先,可将3D显示器简单地定义为“人工地整体再现3D画面的系统”。

[0108] 这里,该系统可包括能够在3D中表现的软件技术和在3D中实际实现通过软件技术制成的内容的硬件。包括软件领域的原因在于就3D显示硬件而言,对于每个立体实现模式分别需要采用单独的软件方案配置的内容。

[0109] 此外,视觉3D显示器典型地是指在他或她能够感受到三维效果的各种因素中能够利用双眼视差来允许用户准确地感受三维效果的系统,其中,双眼视差是由于我们的眼睛在水平方向上彼此分离65mm。换句话说,即便观看相同物体时,由于双眼视差导致我们的眼睛分别看到稍有不同的图像(严格来说,是由左空间信息和右空间信息略微划分的),并且当经由视网膜将这两幅图像传送到大脑时,大脑将它们彼此融合以感受到三维效果。视觉3D显示器利用上述方案在2D显示装置上同时显示左图像和右图像两幅图像以通过将它们发送到每个眼睛的设计来实现视觉三维效果。

[0110] 为了在这样的视觉3D显示硬件装置中的一个屏幕上显示两个通道图像,例如,通过以一个水平方向或垂直方向一个接一个地改变行来在在一个屏幕上交替地显示每个通道。在无眼镜型立体图像显示器的情况下,在硬件构造方面,当在一个显示装置上显示两通道图像时,右图像进入观看者的右眼而左图像进入观看者的左眼。此外,在眼镜型立体显示器的情况下,分别地隐藏右图像从而不允许左眼看到和隐藏左图像从而不允许右眼看到。

[0111] 这种显示立体图像的方法可大致划分为眼镜型和无眼镜型。

[0112] 对于眼镜型立体显示器来说,有在左眼和右眼上分别佩戴蓝色眼镜和红色眼镜的anaglyph模式、佩戴具有不同偏振方向的偏振左眼镜和右眼镜的偏振眼镜模式、周期性重复时分画面并且佩戴设置有用将图像与该周期同步的液晶快门的液晶快门的模式,在它们当中,偏振眼镜模式具有易于在以2D配置的两幅图像上实现3D图像的优点。

[0113] 参见图8,偏振眼镜模式利用了偏振现象,其中,在偏振现象中,图案延迟器200设置在图像板100的前表面上以空间分离左图像和右图像。

[0114] 偏振眼镜型立体图像显示装置的图案延迟器200是指这样的膜:在该膜上形成有根据位置的预定图案以实现左图像和右图像具有彼此垂直的方向的偏振态。

[0115] 例如,图案延迟器200是由玻璃制成的基板来提供的,虽然图中未详细示出,但是在基板上形成有取向层和双折射层。取向层和双折射层具有第一区220a的规则图案和第二区220b的规则图案。第一区220a和第二区220b形成有彼此交替以分别与图像板100和区域220a、220b的图像线(image line)对应的条纹,具有相同的取向。这里,第一区220a和第二区220b具有不同的取向,例如分别为约45°和135°。

[0116] 图像板100可被配置成液晶显示器(LCD)、场发射显示器(FED)、等离子显示板(PDP)和电致发光显示器(EL)中的一种。此外,当图像板100被配置为液晶显示装置时,在图像板100和图案延迟器200之间设置有例如具有在水平方向的光吸收轴的上偏振片111。此外,虽然在图中未示出,但是在图像板100的下部设置背光单元,在图像板100和背光单元之间设置有下偏振片。

[0117] 上偏振片111是附在图像板100的上玻璃基板上的检偏器以仅透射经过图像板100的入射光中的特定线偏振光。

[0118] 当前广泛采用对每行布置左图像和右图像的方案。换句话说,如图所示,L图像(L)设置在奇数行,R图像(R)以垂直方向设置在偶数行。在这种方式中,当在图像板100上显示L、R图像(L,R)时,用户佩戴立体图像观看眼镜300以分离的方式观看L、R图像(L,R),从而欣赏到3D图像。

[0119] 换句话说,如上所述,经构图的延迟器200可包括对于每一行交替设置的第一区200a的规则图案和第二区200b的规则图案。例如,可以为每一行设置第一区200a的规则图案和第二区200b的规则图案使之相对于上偏振片111的吸收轴分别为+45度和-45度。第一区200a的规则图案和第二区200b的规则图案采用双折射介质分别将光相位延迟了 $+\lambda/4$ 和 $-\lambda/4$ 。第一区200a的规则图案的光轴和第二区200b的规则图案的光轴彼此以直角交叉。因此,第一区200a的规则图案被设置为与显示了图像板100的L图像(L)的行面对以将L图像(L)转换成第一偏振光(圆偏振光或线偏振光)。此外,第二区200b的规则图案被设置为与显示了图像板100的R图像(R)的行面对以将R图像(R)的光转换成第二偏振光(圆偏振光或线偏振光)。例如,可通过左旋圆偏振可穿过的偏振器来实现第一区200a的规则图案,并且可通过右旋圆偏振可穿过的偏振器来实现第二区200b的规则图案。

[0120] 这里,将仅第一偏振分量可穿过的偏振膜粘接到立体图像可视眼镜300的左眼镜片上,将仅第二偏振分量可穿过的偏振膜粘接到立体图像可视眼镜300的右镜片上。因此,佩戴立体图像观看眼镜300的用户通过左眼仅能观看到L图像(L)而通过右眼仅能观看到R图像(R),从而将显示板100上显示的图像感受为立体图像。

[0121] 这里,对利用圆偏振方案作为偏振眼镜方案的示例进行了说明,但本发明没有必要局限于此,对于偏振眼镜方案也可采用线偏振方案。

[0122] 具有上述构造的偏振眼镜型立体图像显示装置的特征可以在于:在像素(P)的垂直边界处形成了预定的黑条纹(BS)以解决垂直视角问题。这里,举例来说,黑条纹(BS)可采用形成在图像板100的下玻璃基板处的遮光图案。

[0123] 换句话说,在对于每行来设置左图像和右图像的方案中,在垂直方向上彼此相邻的L图像、R图像(L,R)被正确划分为L图像(L)和右图像(R),因此,仅L图像(L)进入左眼,仅R图像(R)进入右眼。

[0124] 根据本发明,已经作为示例描述了利用非晶硅薄层作为有源层的非晶硅薄膜晶体管,但是本发明没有必要局限于此,并且本发明也可应用于利用多晶硅薄层的多晶硅薄膜晶体管、采用氧化物半导体的氧化物薄膜晶体管或类似物的使用中。

[0125] 此外,本发明也应用到采用薄膜晶体管制造的其他类型的显示装置和液晶显示装置中,例如,其中有机发光二极管(OLED)与驱动晶体管连接的有机发光显示装置。

[0126] 虽然在上述描述中已经具体公开了很多主题,但应当将它们解释为对优选实施方式的说明,而不是对本发明的限制。因此,本发明不应由到在此公开的实施方式确定,而是应由权利要求及其等同物确定。

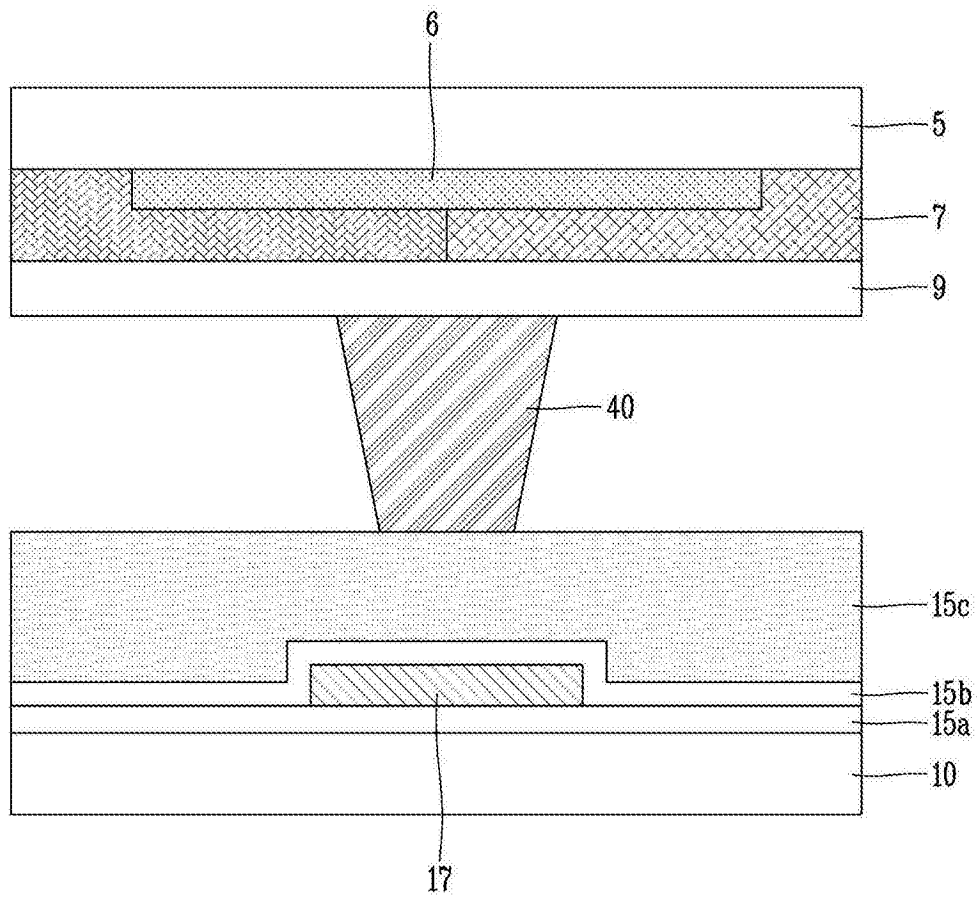


图1

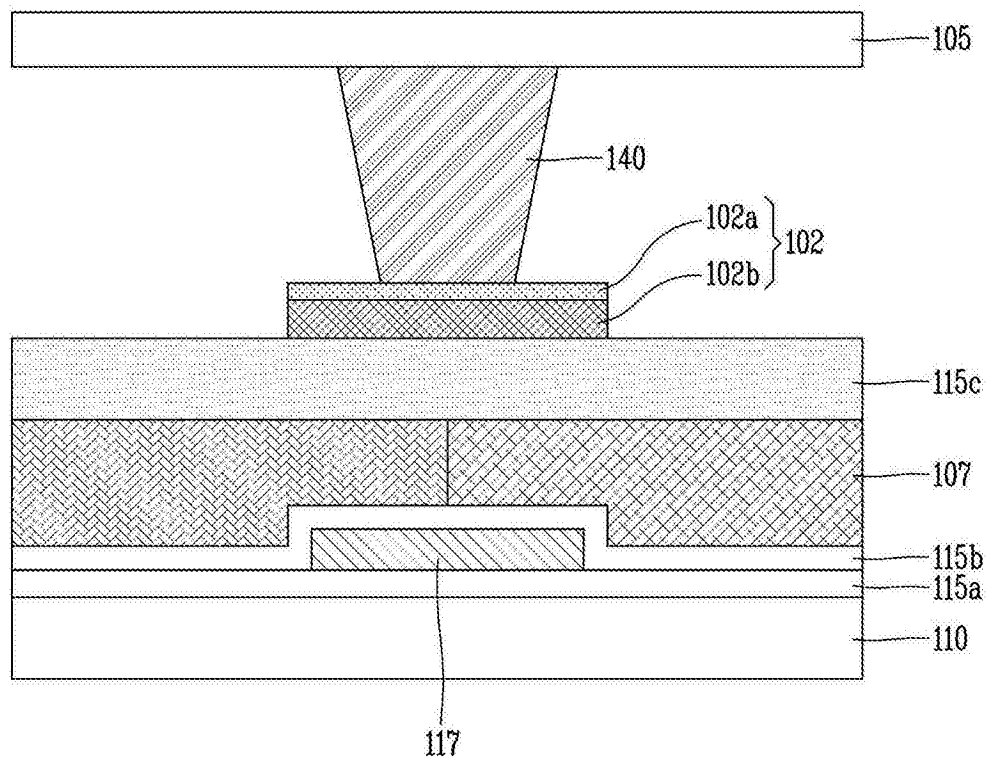


图2

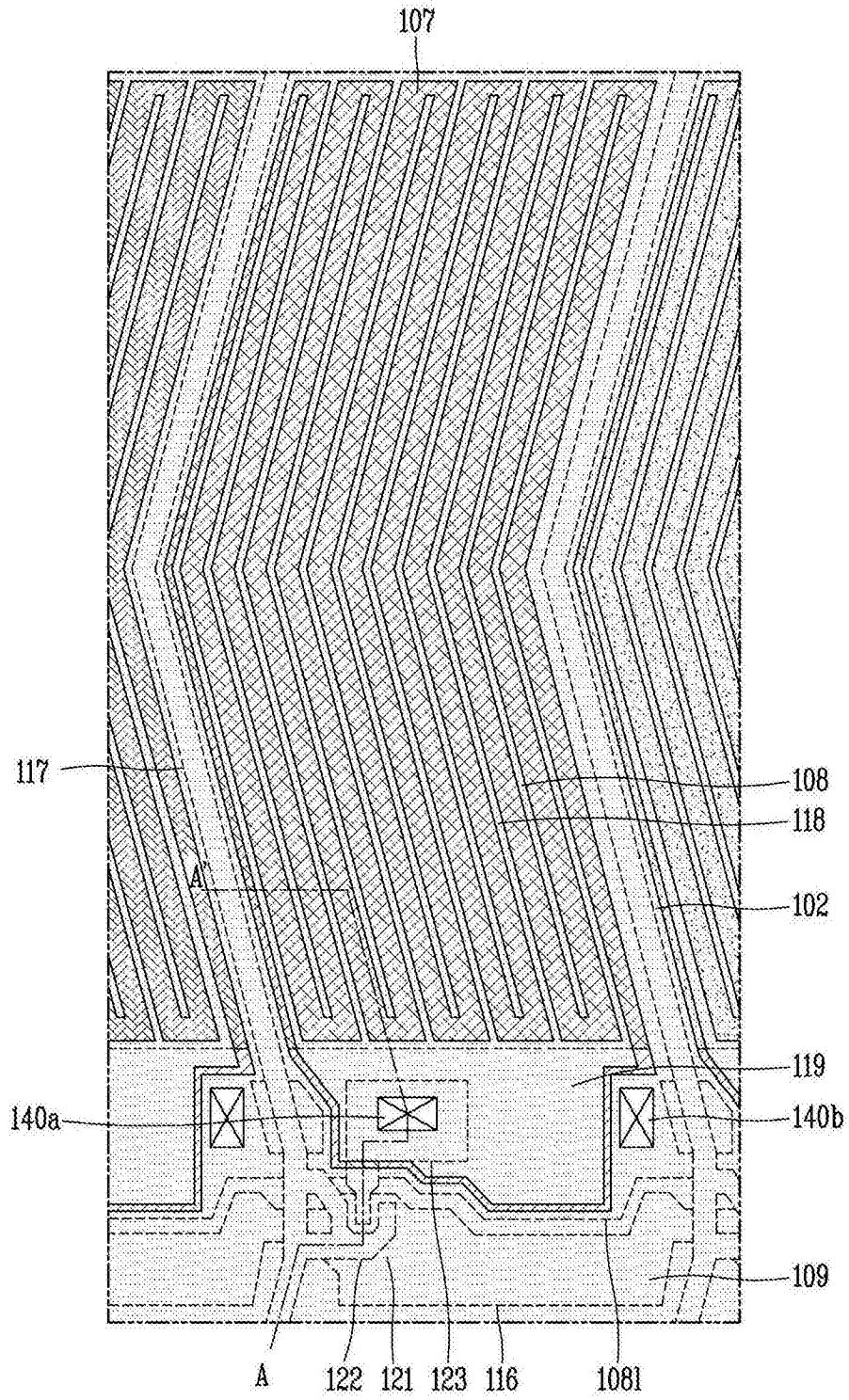


图3

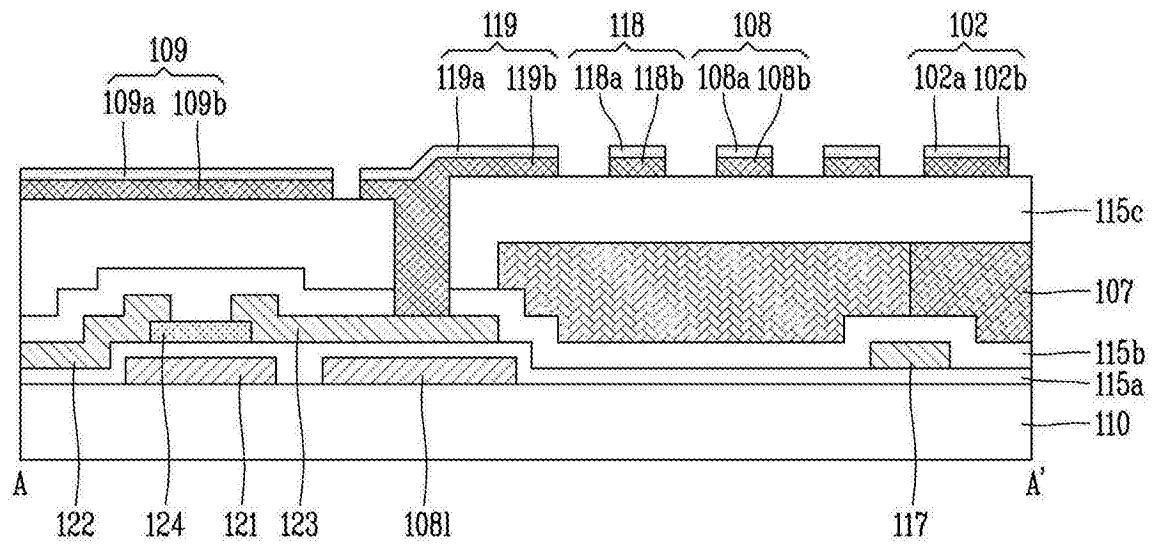


图4

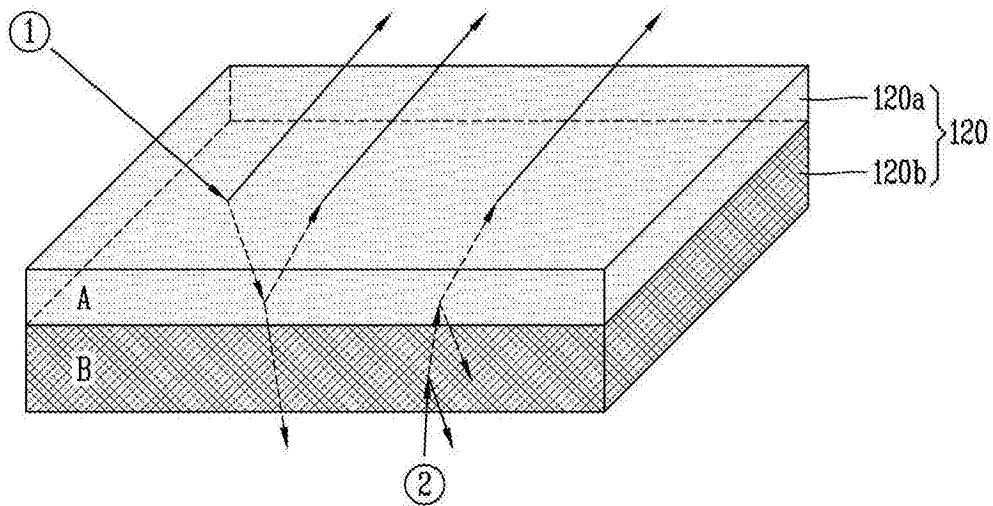


图5

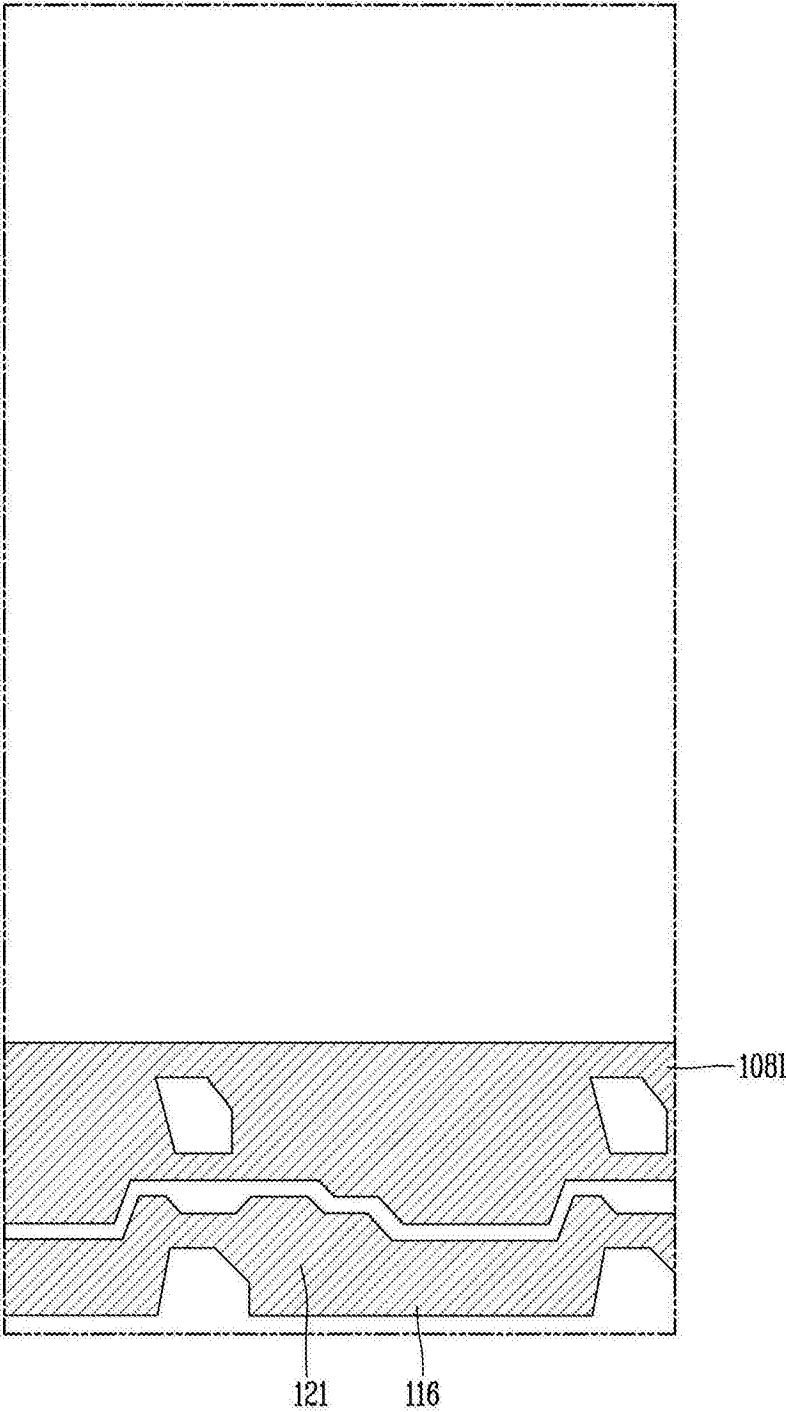


图6A

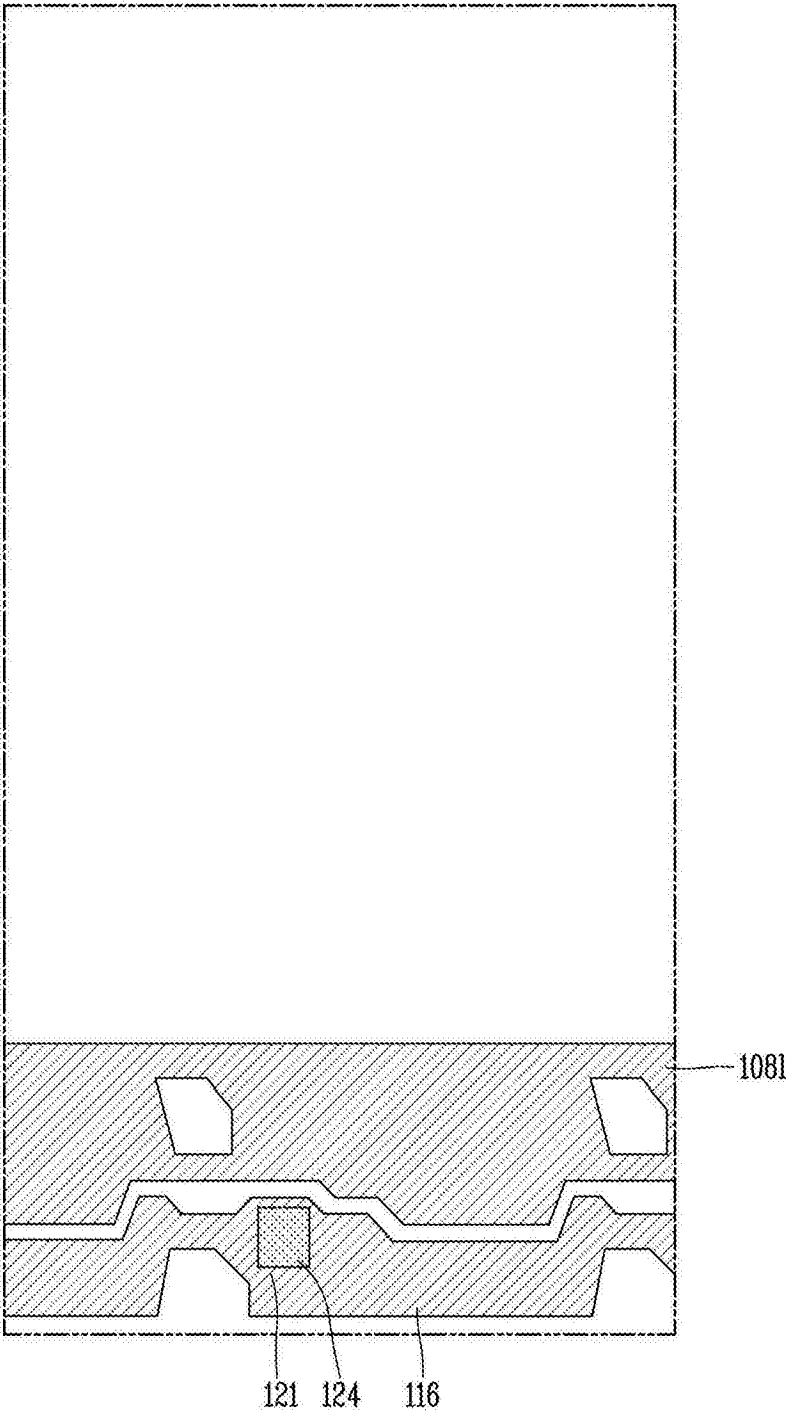


图6B

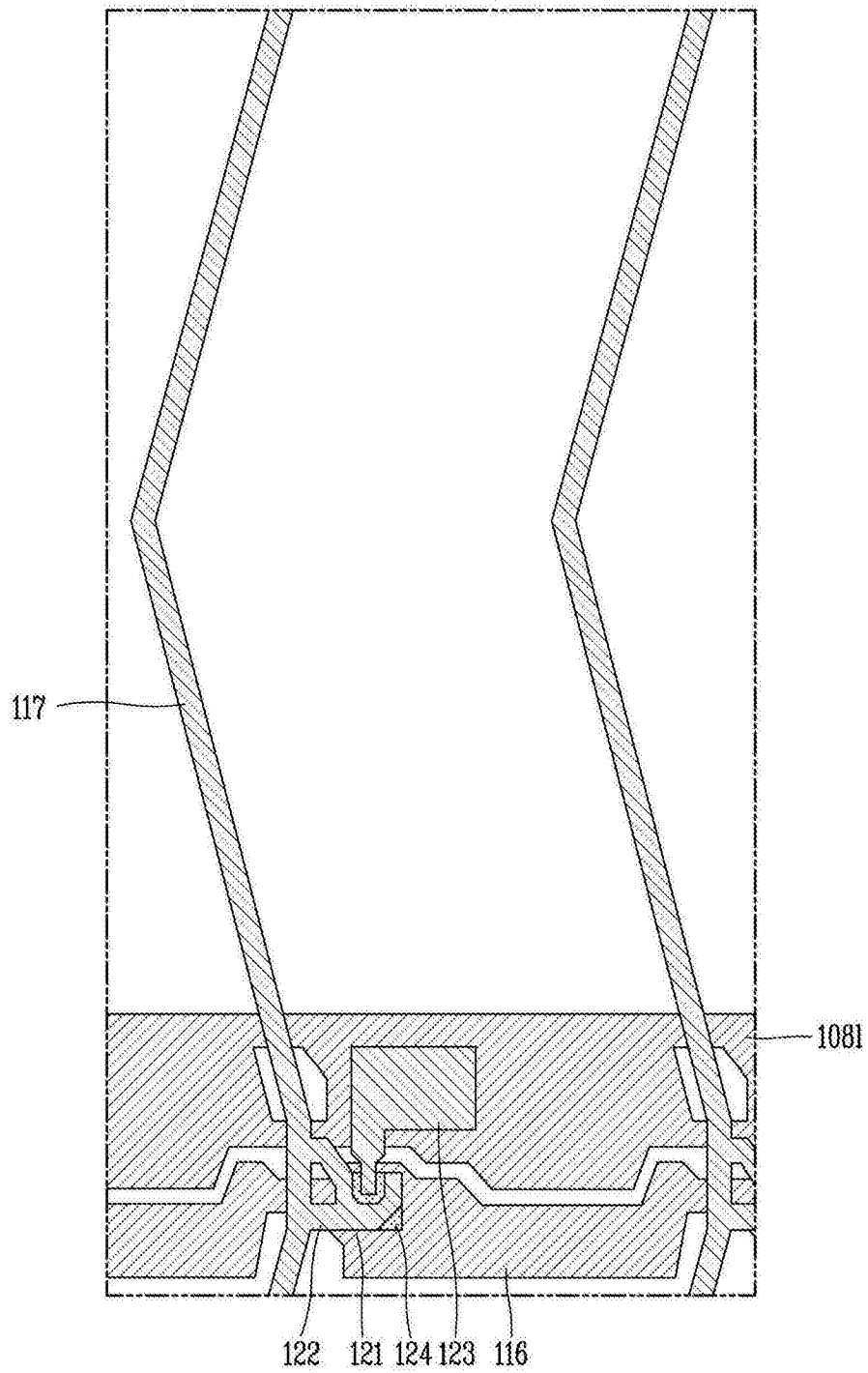


图6C

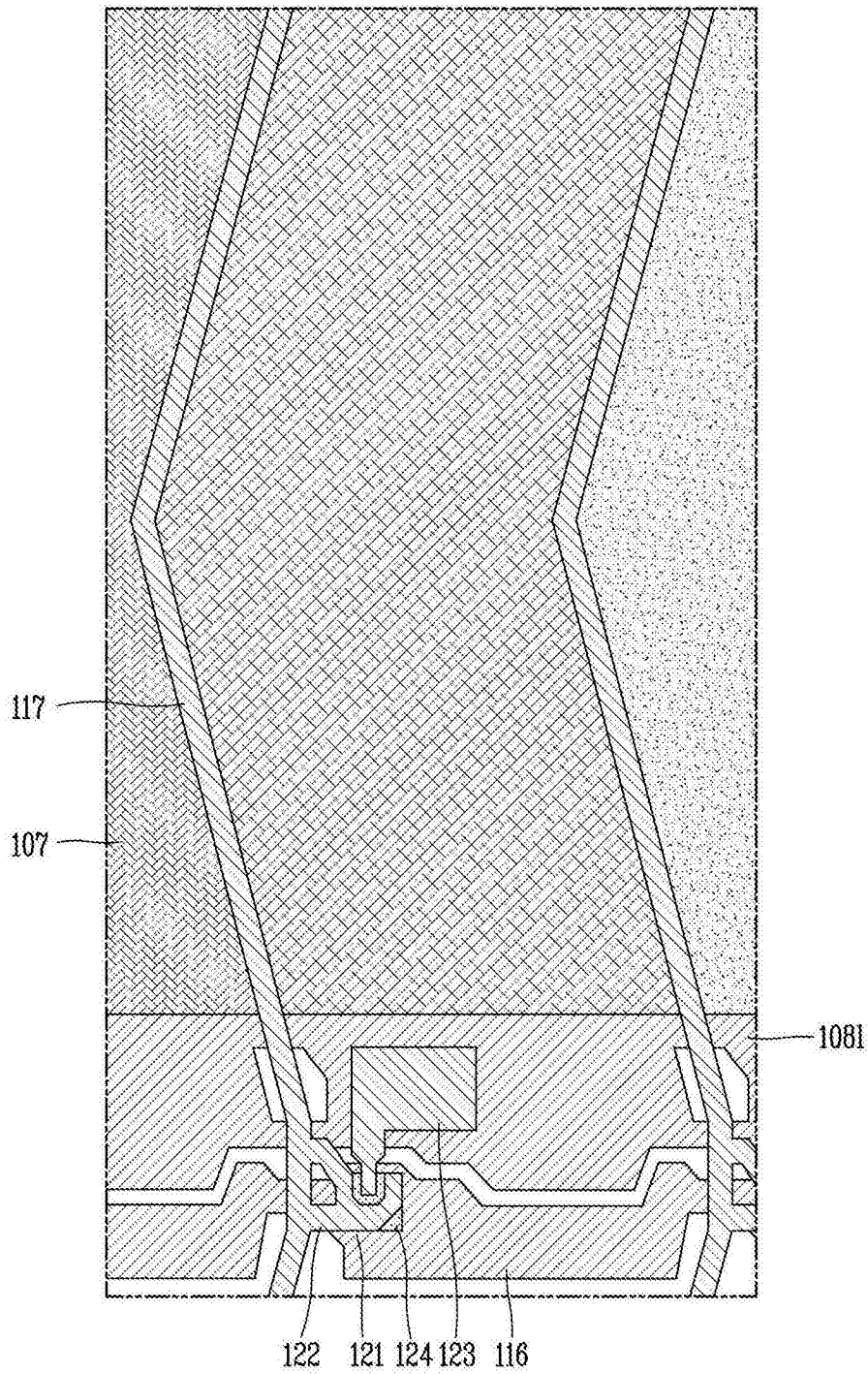


图6D

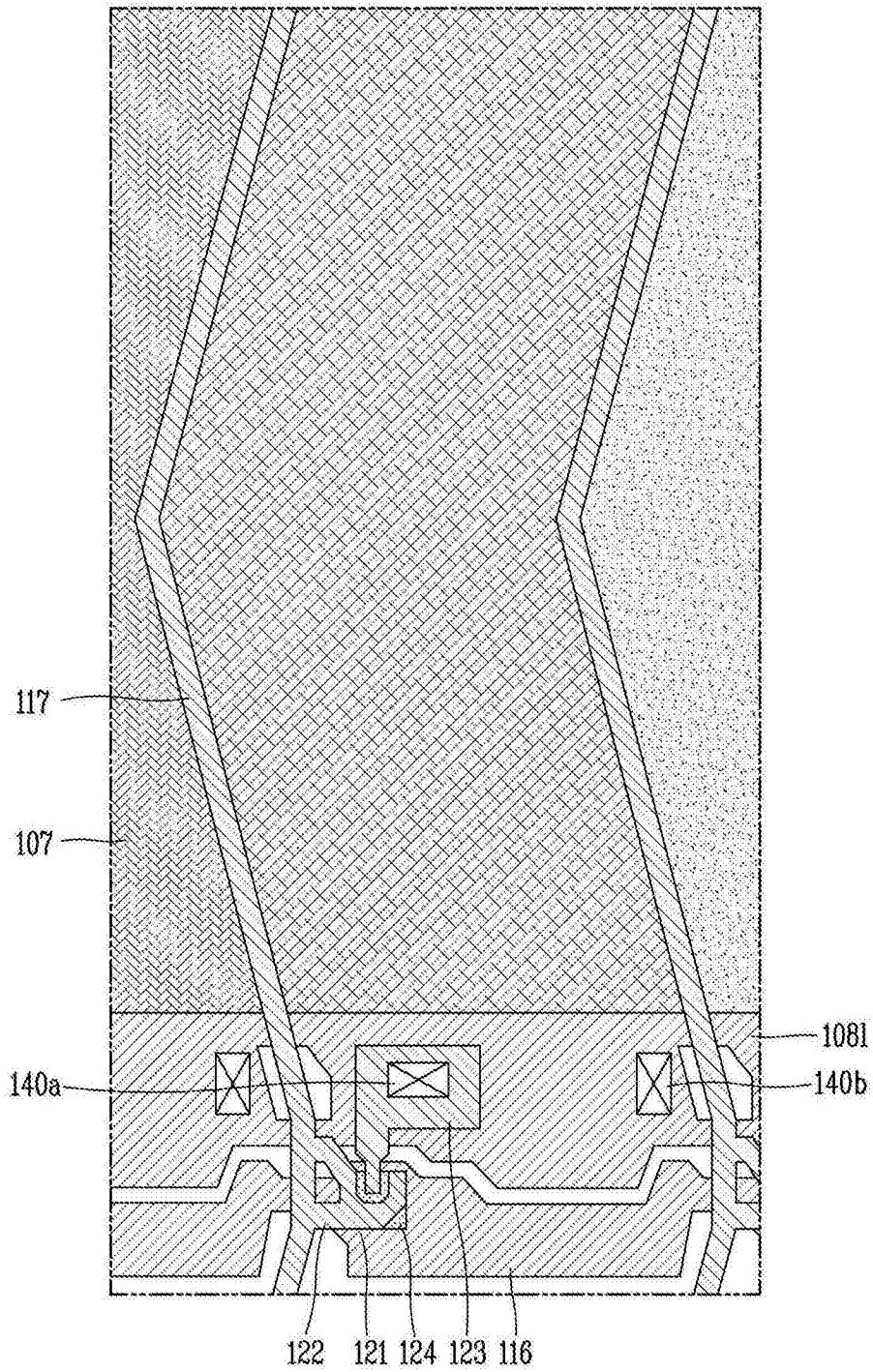


图6E

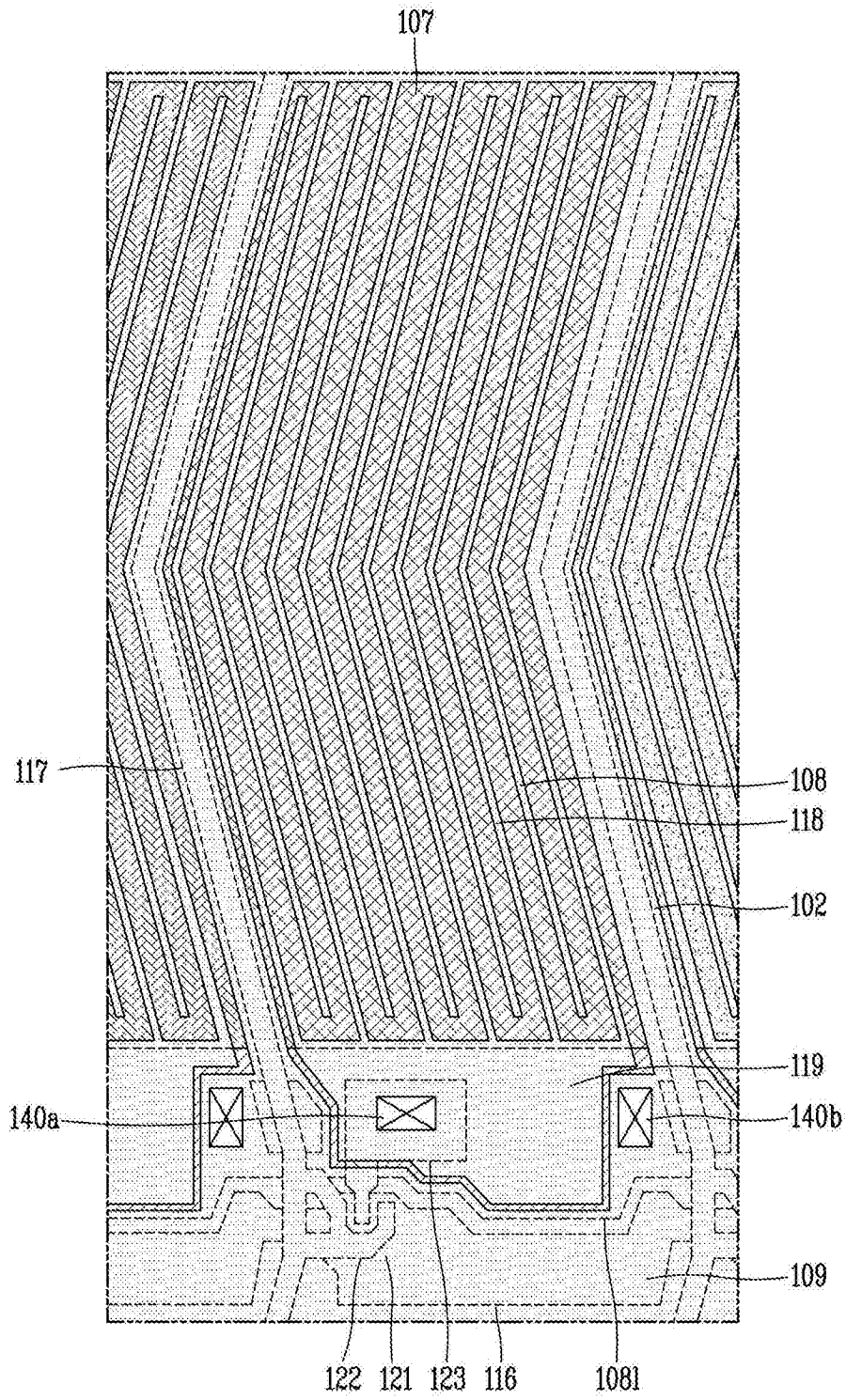


图6F

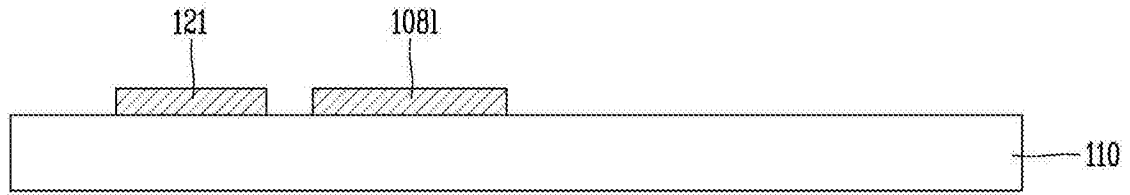


图7A

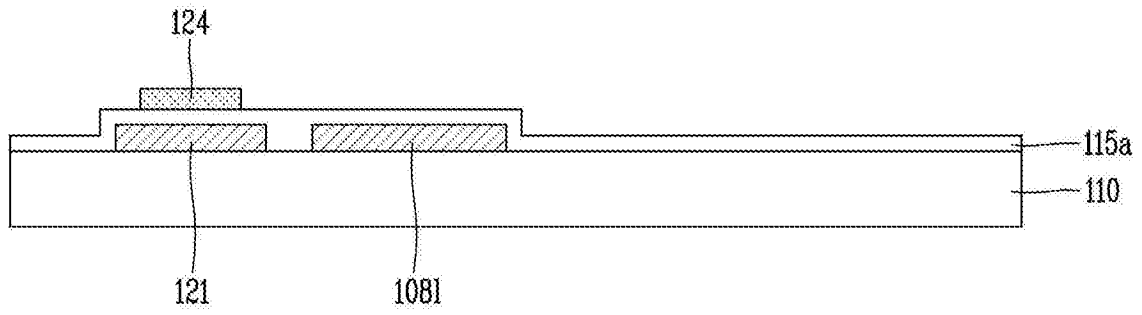


图7B

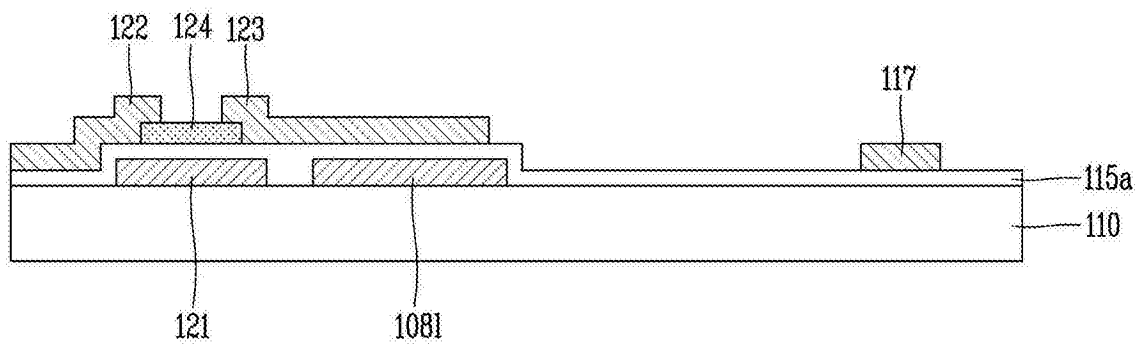


图7C

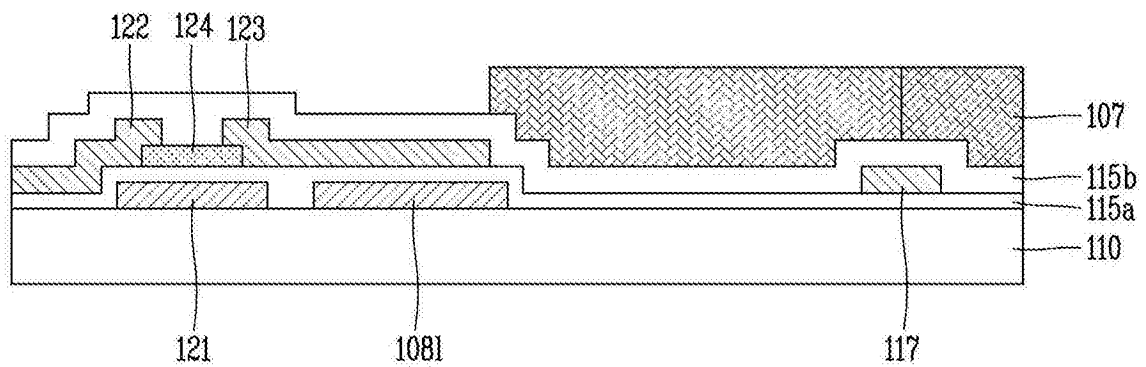


图7D

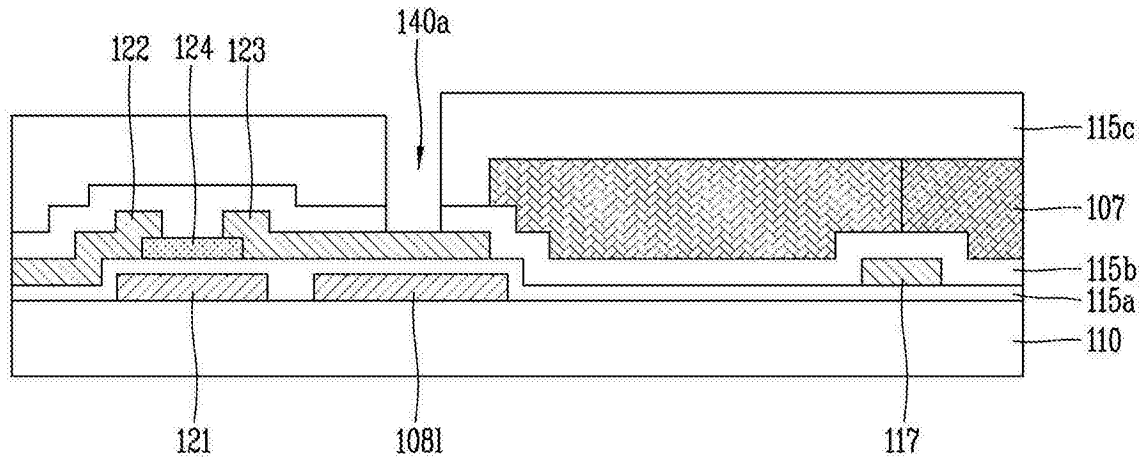


图7E

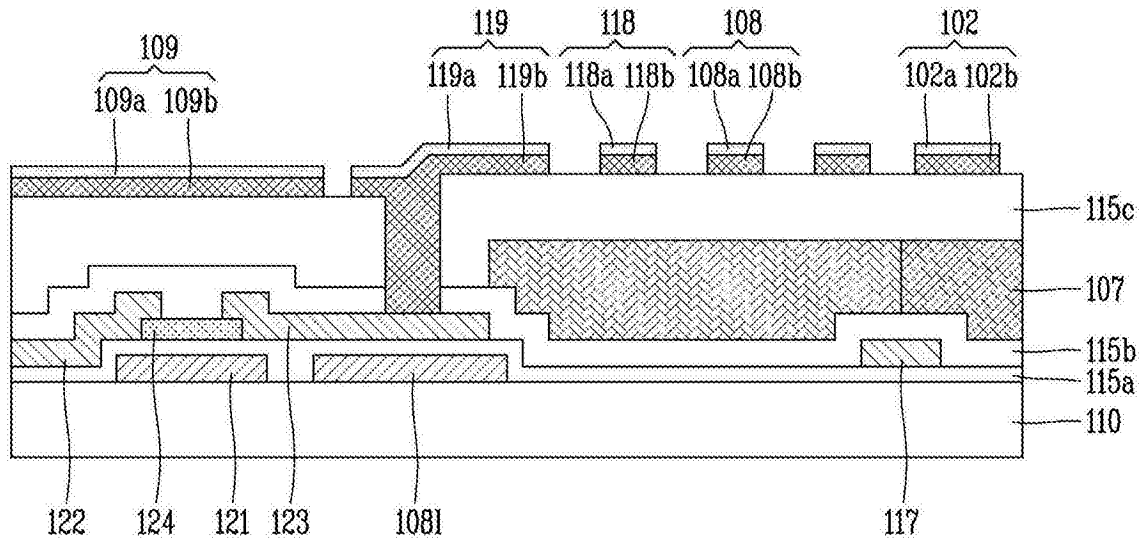


图7F

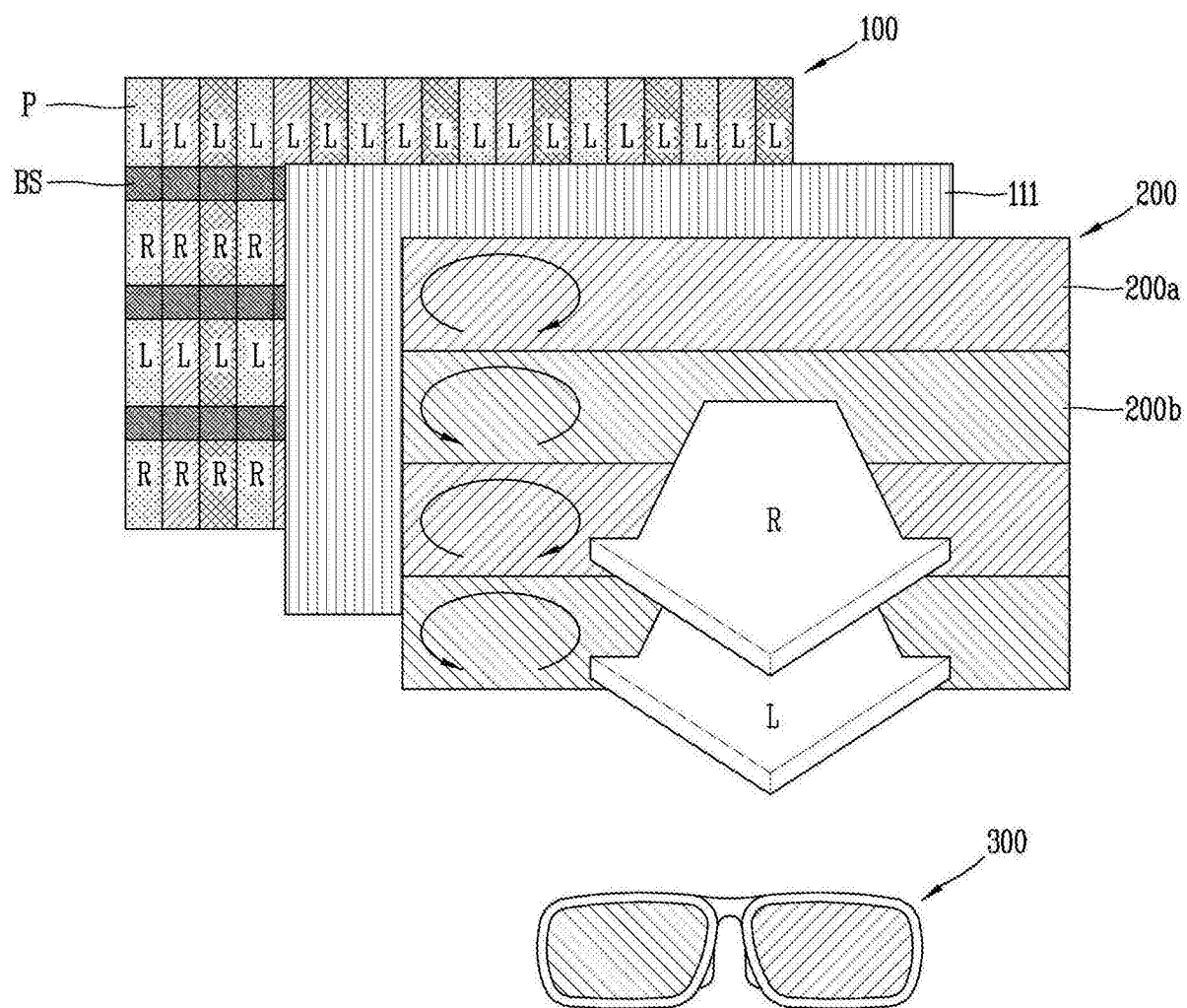


图8

本发明涉及一种液晶显示装置及其制造方法。本发明提供了一种用于高图像质量和高性能显示的具有TFT上滤色器（COT）结构的液晶显示装置，其中，遮光图案被形成为具有低反射率特性的上层和具有高透射率和高电导率特性的下层的双层结构以替代黑底，从而解决了图像质量和亮度问题。

